

B7

Device for attenuating noise in a pipe carrying gas

Patent number: EP1070903

Publication date: 2001-01-24

Inventor: TROCHON ERIC (FR)

Applicant: PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA (FR)

Classification:

- international: F16L55/033; G10K11/175; G10K11/172

- european: G10K11/172; F16L55/033; G10K11/175

Application number: EP20000402069 20000720

Priority number(s): FR19990009503 19990722; US20010875144 20010607

Also published as

US200218

FR279674

Cited documents:

GB222285

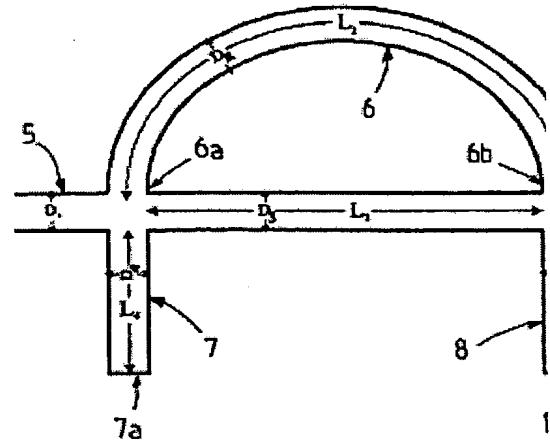
EP007714

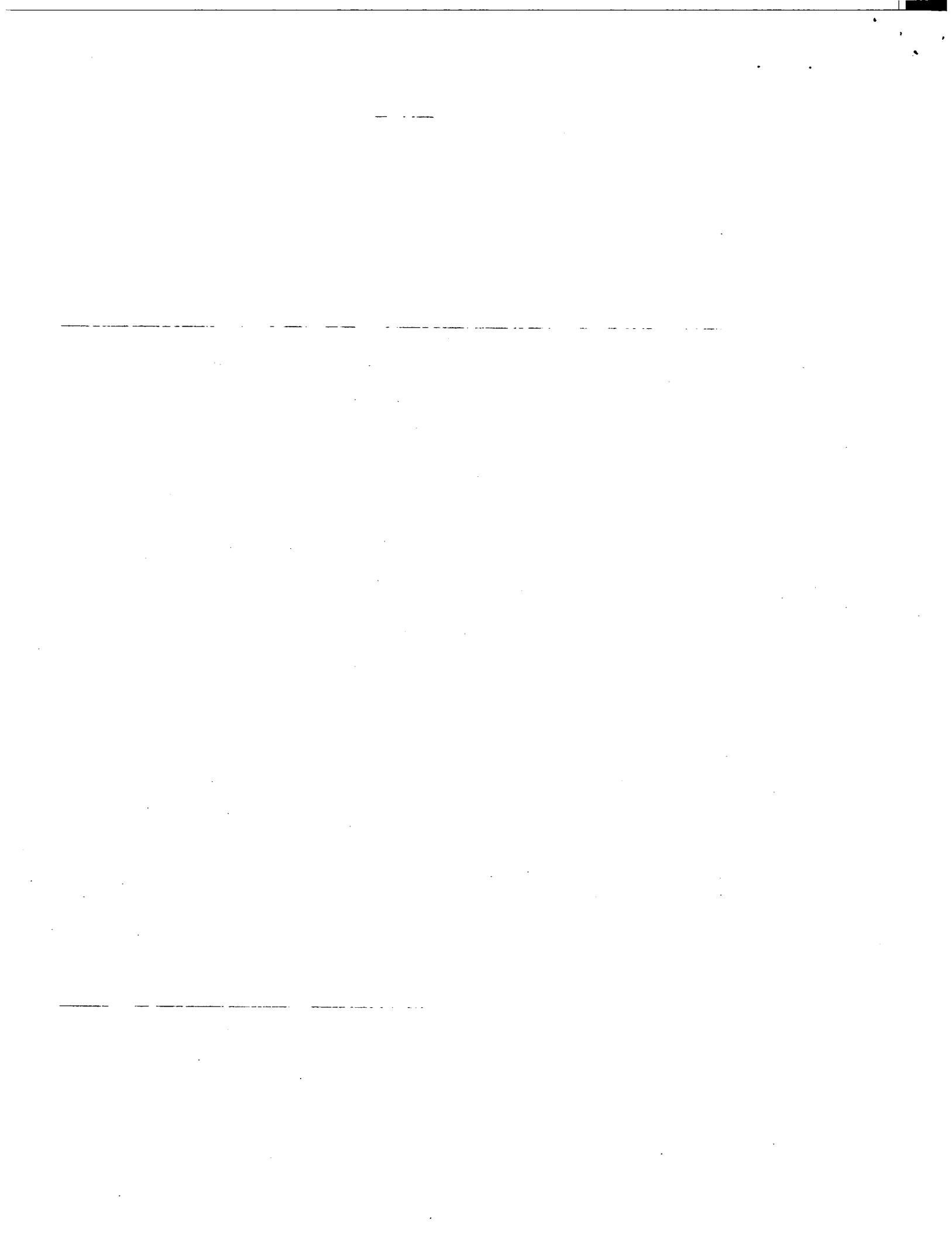
JP102056

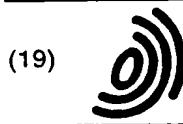
JP602096

Abstract of EP1070903

The noise damper for a fluid feed pipe has a branch tube (6) with its ends (6a,b) opening into the pipe (5). Further tubes (7,8) are closed at their one ends and have their other ends open to the main pipe opposite the ends of the branch pipe.







(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
24.01.2001 Bulletin 2001/04

(51) Int Cl.7: F16L 55/033, G10K 11/175,
G10K 11/172

(21) Numéro de dépôt: 00402069.9

(22) Date de dépôt: 20.07.2000

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: 22.07.1999 FR 9909503

(71) Demandeur: Peugeot Citroen Automobiles SA
92200 Neuilly sur Seine (FR)

(72) Inventeur: Trochon, Eric
92400 Courbevoie (FR)

(74) Mandataire: Seytre, Françoise
PSA Peugeot Citroen
Département OPS/BPI
18, rue des Fauvelles
92250 La Garenne Colombes (FR)

(54) Dispositif d'atténuation du bruit dans un tube destiné à transporter du gaz

(57) La présente invention se rapporte à un dispositif d'atténuation du bruit dans un tube (5) destiné à transporter un gaz, caractérisé en ce qu'il est constitué d'une part d'un tube de dérivation (6) dont les deux extrémités (6a, 6b) sont débouchantes dans le tube (5) à traiter, et d'autre part d'au moins un tube (7, 8) fermé à

l'une de ses extrémités (7a, 8a) désignée extrémité libre et dont l'autre extrémité est raccordée au tube (5) au niveau respectivement des raccords (6a, 6b) du tube de dérivation (6) avec ledit tube formant ainsi trois tronçons de circulation du gaz entrant dans ledit tube.

La présente invention trouve application dans le domaine des véhicules automobiles.

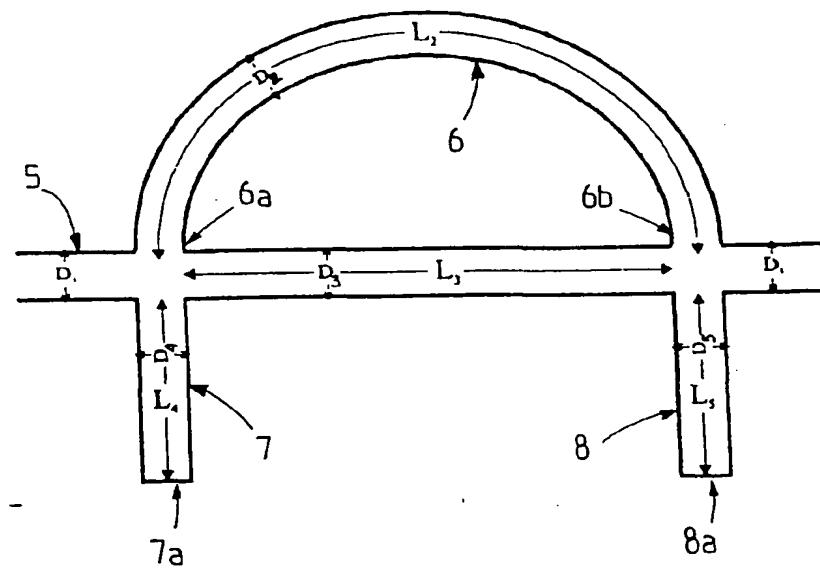


FIG. 3a

Description

[0001] La présente invention se rapporte à un dispositif d'atténuation du bruit dans un tube destiné à transporter un gaz, du type de ceux rencontrés dans les véhicules automobiles.

5 [0002] Elle se rapporte plus particulièrement à un dispositif d'atténuation du bruit des tubes d'échappement ou des conduits d'admission d'air.

[0003] On a représenté aux figures 1a et 1b, un dispositif bien connu d'atténuation du bruit communément désigné le « quart d'onde », consistant comme visible sur la figure 1a à intégrer au tube à traiter 1 une dérivation sans issue 2.

10 [0004] Ce type de dispositif permet de réaliser une atténuation du bruit importante mais uniquement sur un intervalle de fréquence étroit, comme visible sur la figure 1b, c'est-à-dire entre 300 et 380 Hz pour une fréquence de calage par exemple de l'ordre de 340 Hz (une longueur d'onde à traiter de 1000 mm).

15 [0005] On a représenté aux figures 2a et 2b, un autre dispositif d'atténuation du bruit communément désigné « tube à interférence », consistant comme visible sur la figure 2a à intégrer au tube à traiter 3 une dérivation d'un second tube 4 de longueur et de diamètre définis. Un tel dispositif permet avantageusement de traiter un bruit sur un intervalle de fréquence plus large que celui traité par le quart d'onde mais l'atténuation obtenue s'avère peu importante, comme visible sur la figure 2b, pour la même fréquence de calage que ci-dessus.

[0006] L'invention a pour but d'éviter notamment ce type d'inconvénient en proposant un dispositif d'atténuation du bruit qui se montre particulièrement efficace sur une large bande de fréquence et qui soit de réalisation simple.

20 [0007] A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif d'atténuation du bruit dans un tube destiné à transporter un gaz, caractérisé en ce qu'il est constitué d'une part d'un tube de dérivation dont les deux extrémités sont débouchantes dans le tube à traiter, et d'autre part d'au moins un tube désigné quart d'onde fermé à l'une de ses extrémités désignée extrémité libre et dont l'autre extrémité est raccordée au tube au niveau respectivement des raccords du tube de dérivation avec ledit tube formant ainsi trois tronçons de circulation du gaz entrant dans ledit tube de transport du gaz.

[0008] Suivant quelques dispositions intéressantes de l'invention:

- 25 - le dispositif comprend deux tubes désignés quart d'onde formant avec le tube de dérivation quatre tronçons de circulation du gaz entrant dans ledit tube de transport du gaz;
- la longueur de chaque tronçon L_n est définie comme suit :

$$\begin{aligned}L_2 &= \lambda - 0.85 D_2 \\L_3 &= \frac{1}{2} \lambda - 0.85 D_3 \\L_4 &= L_5 = \frac{1}{4} \lambda - 0.425 D_4\end{aligned}$$

35 Où λ est la longueur d'onde à traiter et
Dn le diamètre du tube du tronçon n.

- 40 - le diamètre de chacun des tronçons est déterminé de façon à ce qu'ils soient les plus proches possible du diamètre du tube à traiter.
- les tronçons et le tube à traiter ont tous le même diamètre.
- le diamètre des tronçons est déterminé comme suit en fonction du diamètre D1 du tube à traiter :
 $D_1 = D_4 = D_5$
- 45 et
 $D_2 = D_3 = \frac{3}{4} D_1$.
- les extrémités libres de chacun des tubes désignés quart d'onde sont reliées ensemble.

50 [0009] Un autre objet de l'invention concerne un conduit de gaz pour moteur de véhicule automobile du type conduit d'admission d'air, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un dispositif d'atténuation du bruit selon la présente invention.

[0010] Les caractéristiques de l'invention mentionnées ci-dessus, ainsi que d'autres, apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivant d'un exemplaire de réalisation en se référant aux dessins annexés sur lesquels :

- 55 - la figure 1a représente un dispositif d'atténuation de l'art antérieur ;
- la figure 1b représente un diagramme illustrant l'atténuation du dispositif de la figure 1a ;
- la figure 2a représente un autre dispositif d'atténuation de l'art antérieur ;

- la figure 2b représente un diagramme illustrant l'atténuation du dispositif de la figure 2a ;
- la figure 3a représente le dispositif d'atténuation selon la présente invention ;
- la figure 3b représente un diagramme illustrant l'atténuation du dispositif de la figure 3a ;
- la figure 4 représente le dispositif d'atténuation appliquée à un conduit reliant un turbo compresseur de véhicule automobile ;
- la figure 5 représente une variante de réalisation de la forme du dispositif selon la présente invention et,
- la figure 6 représente une autre variante de réalisation de la présente invention.

[0011] On a représenté sur les figures 3a et 3b, un dispositif d'atténuation du bruit dans un tube 5 destiné à transporter un gaz, selon la présente invention, qui est constitué d'une part d'un tube de dérivation 6 dont les deux extrémités 6a et 6b sont débouchantes dans le tube 1 à traiter, et d'autre part de deux tubes 7 et 8 dont une des extrémités 7a, 8a est fermée et dont l'autre extrémité est raccordées au tube 1 au niveau respectivement des raccords 6a et 6b du tube de dérivation 6, comme visible plus clairement sur la figure 3a, et définissant ainsi la forme générale d'un "A".

[0012] On notera que le tube de dérivation est classiquement désigné "tube d'interférence" tandis que les deux tubes 7 et 8 sont désignés "quart d'onde".

[0013] La longueur et le diamètre de chacun des tronçons du dispositif d'atténuation du bruit tel que décrit ci-dessus est déterminé de façon à optimiser l'atténuation sur une large bande de fréquence.

[0014] Ainsi, avantageusement le dimensionnement des longueurs des tronçons L2, L3, L4 et L5 visible à la figure 3a, est défini comme suit :

$$\begin{aligned}L_2 &= \lambda - 0.85 D_2 \\L_3 &= \frac{1}{2} \lambda - 0.85 D_3 \\L_4 &= L_5 = \frac{1}{4} \lambda - 0.425 D_4\end{aligned}$$

Où λ est la longueur d'onde à traiter et D_n le diamètre du tube du tronçon n.

[0015] De même, le diamètre de chacun des tronçons est avantageusement déterminé de façon à ce qu'ils soient le plus proche possible les uns des autres.

[0016] Une telle configuration permet d'obtenir une atténuation avec une largeur de bande importante, par exemple située entre 1000 Hz et 3000 Hz pour une fréquence de calage des tubes à 2000 Hz.

[0017] Selon une variante, les diamètres des tronçons ont tous la même dimension.

[0018] De manière avantageuse on notera que l'atténuation du bruit est obtenue sur une bande plus large lorsque le diamètre des tronçons les plus longs du dispositif sont réduits vis-à-vis des autres comme suit :

$$D_1 = D_4 = D_5$$

et

$$D_2 = D_3 = \frac{3}{4} D_1..$$

[0019] On a représenté dans le tableau ci-dessous, des exemples de dimensionnement et le résultat obtenu de la largeur de bande où l'atténuation du bruit est satisfaisante :

Fo Fréquence de calage (Hz)	340	680	2000
D diamètre des tronçons (mm)	60	60	36
$\lambda = \text{Vitesse du son / longeur d'onde (mm)}$	1000	500	200
L2 (mm)	950	140	170
L3 (mm)	450	200	70
L4 = L5 (mm)	225	100	35
Largeur de bande (Hz)	220 460	440 910	1300 2700 (Figure 3b)

[0020] On a représenté à la figure 4, une application du dispositif d'atténuation selon la présente invention au bruit de sifflement du compresseur d'un véhicule automobile et notamment à un conduit 10 d'une ligne d'admission d'air d'un moteur turbo-compressé. Le compresseur auquel est relié le conduit 10 par l'une de ces extrémités 10a émet un sifflement qui se propage à l'intérieur du conduit et est rayonné par ses parois. La fréquence du sifflement change avec le régime du turbo, nécessitant donc un dispositif d'atténuation fonctionnant sur un large bande comme la présente invention.

[0021] A cet effet, le conduit 10 est pourvu de trois tronçons de tube respectivement 11, 12 et 13 destiné à former le dispositif d'atténuation tel que décrit ci-dessus. Deux des tronçons de tube 11 et 13 sont fermés à leurs extrémités

libr s 11a et 13a.

[0022] On notera que les deux tronçons 11 et 13 n sont pas comme visible sur la figure 4 disposés dans le même plan.

[0023] Le dispositif d'atténuation est adaptable a son environnement et peut prendre des formes très diversifiées.

[0024] On a représenté à la figure 6, une forme possible du dispositif ou le tube de dérivation 20 présente une forme générale d'un "M" et dont les deux tubes sont soudées ensemble par leurs extrémités libres fermées ou obstruée. Il importe toutefois, d'éviter la réalisation de rayons de courbure trop petits.

[0025] Une seconde forme de réalisation est représentée à la figure 5, ou il est montré qu'il est possible de combiner plusieurs dispositifs selon la présente invention permettant avantageusement de traiter une bande de fréquence plus large.

[0026] On comprend à la lecture de la description ci-dessus que le dispositif d'atténuation selon la présente invention est efficace sur une bande de fréquence plus large que les différents éléments qui le constituent et est de réalisation très simple.

[0027] Bien que l'invention ait été décrite en liaison avec un mode de réalisation particulier elle comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits. A cet effet, on comprend que l'invention trouve également application dans tous les domaines où le bruit propagé par une colonne de gaz doit être réduit.

R revendications

20 1. Dispositif d'atténuation du bruit dans un tube (5) destiné à transporter un gaz, caractérisé en ce qu'il est constitué d'une part d'un tube de dérivation (6) dont les deux extrémités (6a, 6b) sont débouchantes dans le tube (5) à traiter, et d'autre part d'au moins un tube désigné quart d'onde(7, 8) fermé à l'une de ses extrémités (7a, 8a) désignée extrémité libre et dont l'autre extrémité est raccordée au tube (5) au niveau respectivement des raccords (6a,6b) du tube de dérivation (6) avec ledit tube formant ainsi trois tronçons de circulation du gaz entrant dans ledit tube.

25 2. Dispositif d'atténuation du bruit selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend deux tubes désignés quart d'onde formant avec le tube de dérivation quatre tronçons de circulation du gaz entrant dans ledit tube de transport du gaz.

30 3. Dispositif d'atténuation du bruit selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la longueur L_n de chaque tronçon est définie comme suit :

$$L_2 = \lambda - 0.85 D_2$$

$$L_3 = \frac{1}{2} \lambda - 0.85 D_3$$

$$L_4 = L_5 = \frac{1}{4} \lambda - 0.425 D_4$$

Où λ est la longueur d'onde à traiter et
Dn le diamètre du tube du tronçon n.

40 4. Dispositif d'atténuation du bruit selon la revendication 1 à 3, caractérisé en ce que le diamètre de chacun des tronçons est déterminé de façon à ce qu'il soit le plus proche possible du diamètre du tube à traiter, et du diamètre de chacun des autres tubes.

45 5. Dispositif d'atténuation du bruit selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les tronçons et le tube à traiter ont tous le même diamètre.

6. Dispositif d'atténuation du bruit selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le diamètre des tronçons est déterminé comme suit en fonction du diamètre D1 du tube à traiter :

$$D_1 = D_4 = D_5$$

50 et

$$D_2 = D_3 = \frac{3}{4} D_1.$$

7. Dispositif d'atténuation du bruit selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les extrémités libres des tub s quart d'onde (7, 8) sont r lié s ensemble.

55

8. Conduit de gaz pour moteur de v hicul automobile du type conduit d'admission d'air, caract risé en ce qu'il comporte au moins un dispositif d'atténuation du bruit conforme à l'une quelconque des r vendications pr céd tes.

FIG. 1a

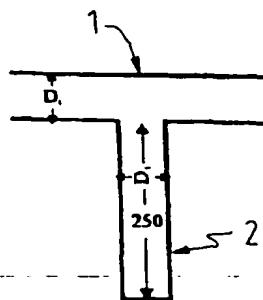


FIG. 1b

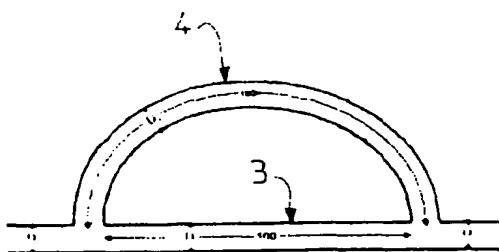
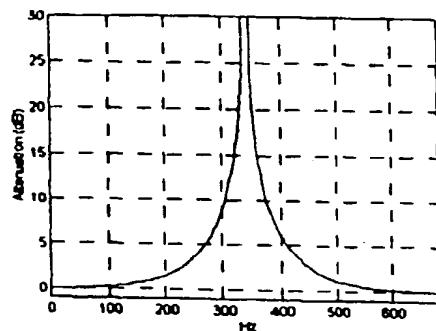


FIG. 2a

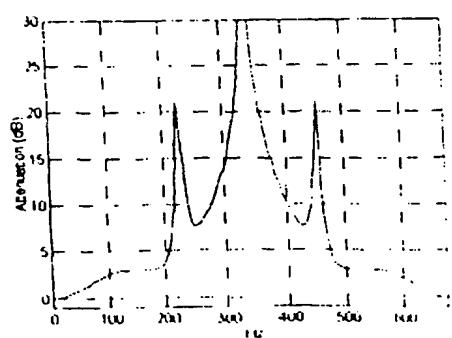


FIG. 2b

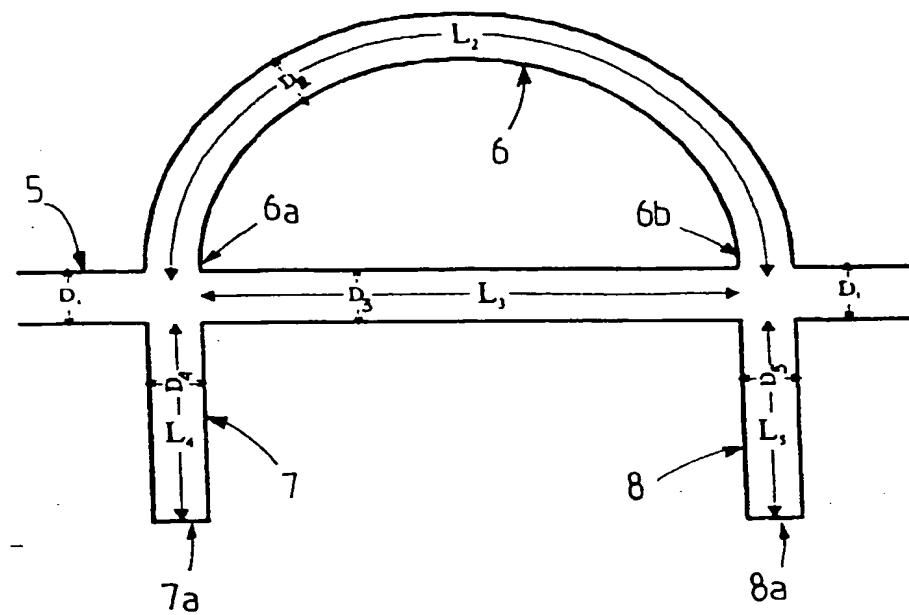


FIG. 3a

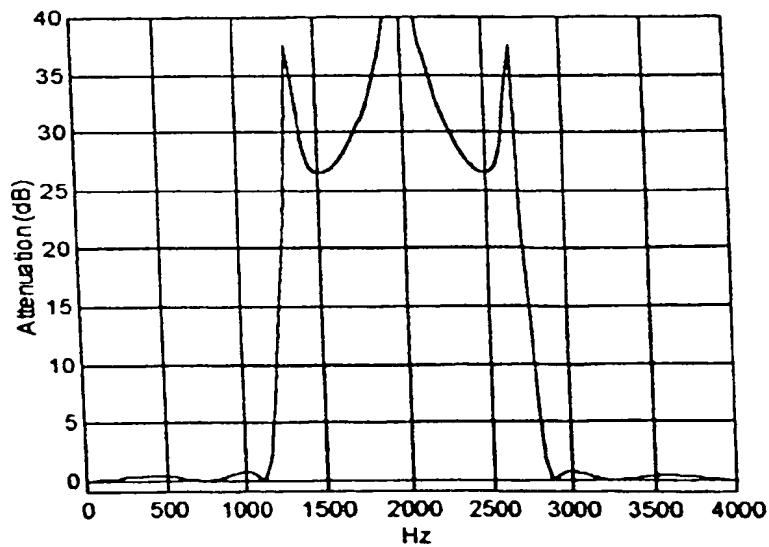


FIG. 3b

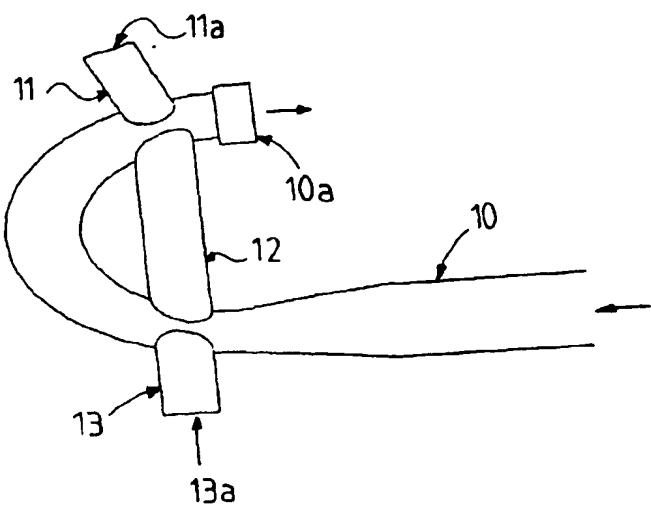


FIG. 5

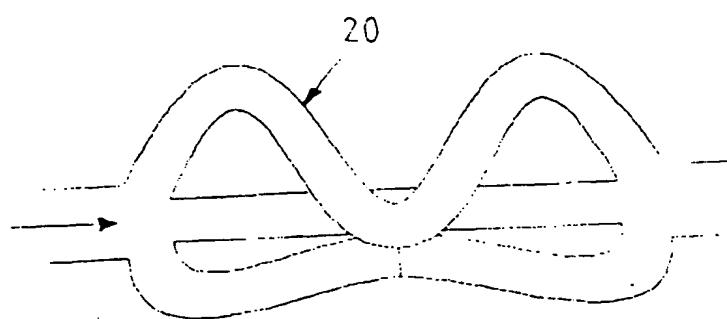
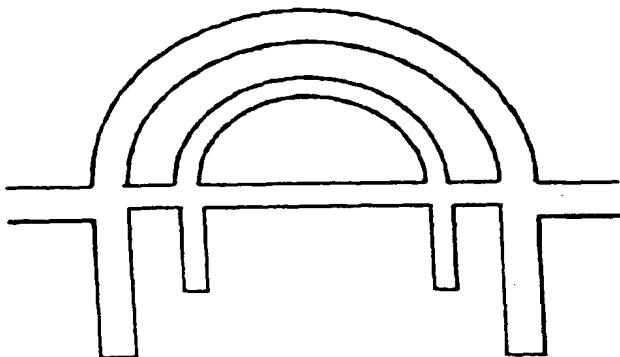


FIG. 6



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 40 2069

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.)
A	GB 2 222 852 A (BARTLETT RUSSELL TIMOTHY) 21 mars 1990 (1990-03-21) * abrégé; figure 1 *	1,4	F16L55/033 G10K11/175 G10K11/172
A	EP 0 077 148 A (NISSAN MOTOR) 20 avril 1983 (1983-04-20) * page 4, ligne 11 - page 5, ligne 21; figure 3 *	1,4,5	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 13, 30 novembre 1998 (1998-11-30) -& JP 10 205680 A (TAIKISHA LTD), 4 août 1998 (1998-08-04) * abrégé *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 066 (M-461), 15 mars 1986 (1986-03-15) & JP 60 209660 A (SUZUKI JIDOSHA KOGYO KK), 22 octobre 1985 (1985-10-22) * abrégé *	1,8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.)
			F16L G10K
<p>Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications</p>			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	30 octobre 2000	Anderson, A	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 00 40 2069

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

30-10-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 2222852 A	21-03-1990	AUCUN	
EP 0077148 A	20-04-1983	JP 58057017 A	05-04-1983
JP 10205680 A	04-08-1998	JP 2944552 B	06-09-1999
JP 60209660 A	22-10-1985	AUCUN	

